

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-101616

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/42

(21)Application number : 10-268670

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 22.09.1998

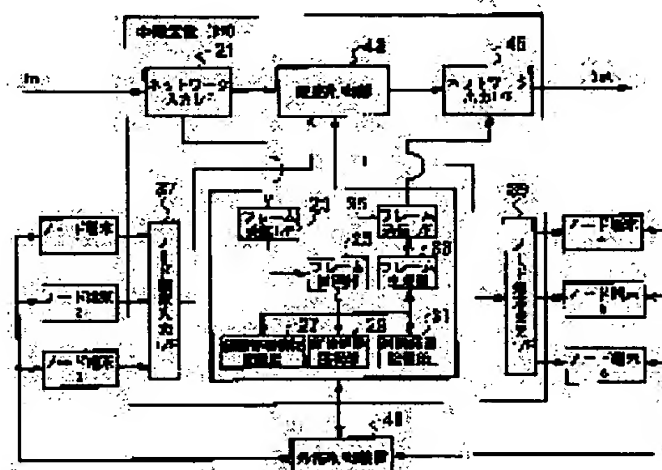
(72)Inventor : SAI KENRAKU

(54) METHOD AND SYSTEM FOR COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish a communication path corresponding to importance by deciding whether or not a free candidate subchannel can be secured, deleting interruption object path administration information assigned to the subchannel when it is decided that the subchannel can be secured, and broadcasting a path establishment frame wherein a path establishment command is described to other repeating devices.

SOLUTION: When a node terminal connected to a root hub sends a request to send vehicle-to-vehicle voice data of importance 3 to a node terminal newly, a frame process part 25 selects a channel for sending source data by referring to route state information stored in a route administration information storage part 27. In this case, subchannels of all channels are usable, a deleted route selection part 29 selects an audio data communication channel of low importance as an interruption object channel by referring to the route administration information stored in the route administration information storage part 27.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-101616

(P2000-101616A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 12/42

識別記号

FI

H04L 11/00

テマコード* (参考)

330

5K031

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-268670

(22) 出願日 平成10年9月22日 (1998.9.22)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 崔 賢洛

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社
内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

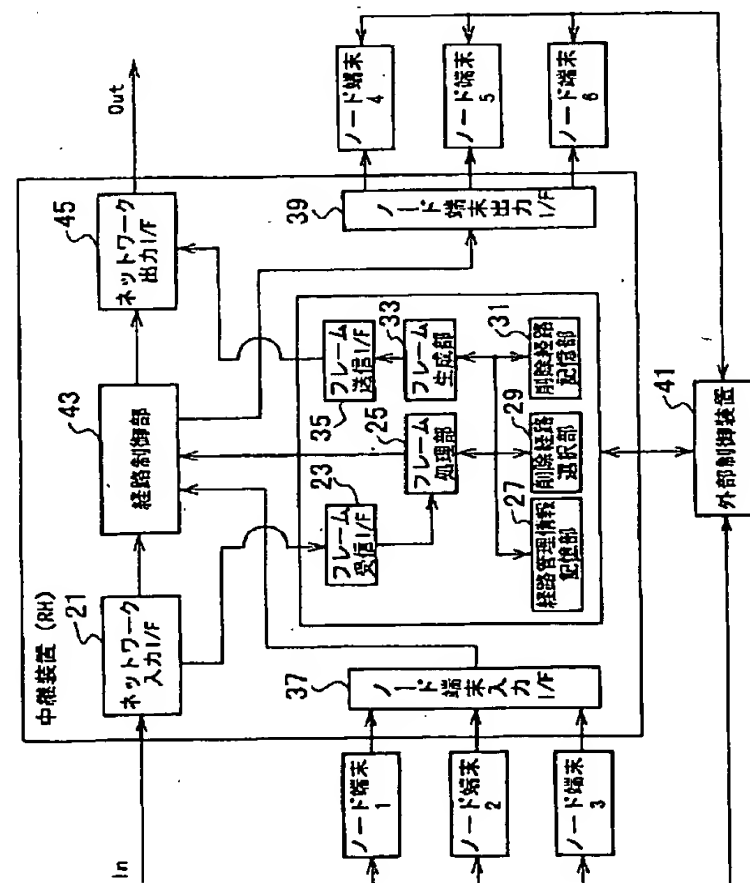
Fターム(参考) 5K031 CB01 DA11

(54) 【発明の名称】 通信方法、及び通信システム

(57) 【要約】

【課題】 重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立し得る通信方法、及び通信システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 複数のルートハブRHの各々は、各自が接続されている伝送路13の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用/空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶しておき、自身に接続されたノード端末が送信要求を生じたとき、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う。



【 特許請求の範囲】

【 請求項1 】 1 又は2 以上のノード 端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、前記ノード 端末間、前記中継装置間、又は前記ノード 端末と 前記中継装置間で通信データの交換を行う 通信システムに用いられる通信方法であって、

前記複数の中継装置の各々は、

各自が接続されている前記伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶しておき、

前記複数の中継装置のうち、ある宛先ノード 端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード 端末が接続された送信元中継装置は、

前記送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数

と、前記経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1 の確保可否判定を行い、

当該第1 の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、当該送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード 端末から宛先ノード 端末に到達するまでの通信経路を確立する一方、

前記第1 の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、当該所要サブチャネル数及び当該送信要求通信データの重要度と、前記経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は当該送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2 の確保可否判定を行い、

当該第2 の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、

前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャネルのアドレスと、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、当該全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、

当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード 端末から宛先ノード 端末に到達するまでの通信経路を確立することを特徴とする通信方法。

【 請求項2 】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されることを特徴とする請求項1 に記載の通信方法。

【 請求項3 】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されることを特徴とする請求項2 に記載の通信方法。

【 請求項4 】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されることを特徴とする請求項3 に記載の通信方法。

【 請求項5 】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されることを特徴とする請求項3 に記載の通信方法。

【 請求項6 】 前記送信元中継装置は、前記第2 の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する一方、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャネルのアドレスと、

当該割り込み対象経路管理情報を、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、

当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立し、前記送信要求通信データの送信が終了したときには、前記記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、前記割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項7】 前記送信元中継装置は、前記第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信を待機することを特徴とする請求項1又は6に記載の通信方法。

【請求項8】 1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、前記ノード端末間、前記中継装置間、又は前記ノード端末と前記中継装置間で通信データの交換を行う通信システムであって、

前記複数の中継装置の各々は、通信データを含む通信フレームを前記伝送路を介して受信する受信手段と、

各自が接続されている前記伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶する経路管理情報記憶手段と、

自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、当該送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、前記経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行う第1の確保可否判定手段と、

当該第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、当該所要サブチャネル数及び当該送信要求通信データの重要度と、前記経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は当該送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行う第2の確保可否判定手段と、

前記第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、当該送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、当該生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、

前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャネルのアドレスと、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、当該全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームを生成するとともに、当該生成した経路削除フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、

当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、当該生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択する処理手段と、

当該処理手段で送信対象として選択された通信フレームを、前記伝送路を介して所定の宛先に送信する送信手段と、

を備えて構成され、

前記処理手段は、

前記送信手段で経路削除フレームを送信するか、又は前記受信手段で経路削除フレームを受信したとき、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、前記経路管理情報記憶手段の記憶内容からそれぞれ削除する一方、前記送信手段で経路確立フレームを送信するか、又は前記受信手段で経路確立フレームを受信したとき、前記送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路をそれぞれ確立するように、前記経路管理情報記憶手段の記憶内容を各々書き換え記述することを特徴とする通信システム。

【請求項9】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されることを特徴とする請求項8に記載の通信システム。

【請求項10】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されることを特徴とする請求項9に記載の通信システム。

【請求項11】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されることを特徴とする請求項10に記載の通信システム。

【請求項12】 前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されることを特徴とする請求項10に記載の通信システム。

【請求項13】 前記複数の中継装置の各々は、前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する経路管理情報退避記憶手段をさらに備え、前記処理手段は、前記送信要求通信データの送信が終了したときには、前記経路管理情報退避記憶手段に記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、前記割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態にそれぞれ復元することを特徴とする請求項8に記載の通信システム。

【請求項14】 前記処理手段は、

前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信を待機することを特徴とする請求項8又は13に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、ノード端末間、中継装置間、又はノード端末と中継装置間でデータ交換を行う通信システムに係り、特に、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求が生じた通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行うことにより、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立し得る通信方法、及び通信システムに関する。

【0002】また、本発明は、強制的な割り込みにより発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮可能な通信方法、及び通信システム提供することを課題とする。

【0003】

【従来の技術】従来より、1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、ノード端末間、中継装置間、又はノード端末と中継装置間でデータ交換を行う通信システムが一般に知られている。

【0004】上記従来の通信システムにおいて、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求を生じた通信データを送出するために、伝送路上の通信経路管理を行うようにしている。

【0005】この通信経路管理方法について以下に述べると、まず、各中継装置は、データ伝送用の複数のチャネルを有している。複数の各チャネルは、1ビットのデータ伝送量を持つ例えば8つ等のサブチャネルを構成要素として備えている。この場合、各中継装置は、1つのチャネルを介して8ビットのデータ伝送を行うことが可能である。また、各中継装置は、各サブチャネル毎の使用／空き状態を常時監視しており、これら各サブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする経路状態情報を記憶している。

【0006】このとき、あるノード端末の元で通信データの送信要求を生じると、この発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、各サブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする経路状態情報を参照することで、自身が使用可能な空き状態にあるチャネルを探索し、この探索の結果、空き状態にあるチャネルが抽出されたと

き、送信要求を生じた通信データの宛先ノード端末のアドレスと、抽出されたチャンネルのアドレスを記述した経路確立コマンドを他の中継装置に同報送信することにより、送信要求を生じた通信データ用の通信経路を確立する。これにより、発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路が確保され、この通信経路に沿って発信元ノード端末から宛先ノード端末へ、送信要求を生じた通信データを確実に送信することができる。

【0007】一方、上記探索の結果、空き状態にあるチャンネルが抽出されないとき、つまり全てのチャンネルにおいて各サブチャンネルが使用状態にある場合には、送信元中継装置は、例えばあらかじめ定められるアドレスを持つチャンネルを選択し、選択したチャンネルのアドレスを記述した経路削除コマンドを他の中継装置に同報送信し、選択したチャンネルを構成するサブチャンネルを使用状態から空き状態に強制的に書き換えることにより、送信要求を生じた通信データ用の通信経路を確立する。これにより、発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路が確保され、この通信経路に沿って発信元ノード端末から宛先ノード端末へ、送信要求を生じた通信データを確実に送信することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の通信経路管理方法によれば、全てのチャンネルにおけるサブチャンネルが使用状態にある場合には、送信元中継装置は、上記の手順で発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保するのであるが、使用状態から空き状態に強制的に書き換えられるサブチャンネルにより構成されるチャンネルは、通信中のデータの重要度を考慮することなく削除対象として選択されるので、例えば重要度の低いオーディオ音声データの通信経路を確保するために、これよりも重要度の高い交通情報音声データの通信経路が削除されてしまうおそれがあるという解決すべき課題を内在していた。

【0009】本発明は、上記した実情を鑑みてなされたものであり、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求が生じた通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行うことにより、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立し得る通信方法、及び通信システム提供することを課題とする。

【0010】そして、本発明は、強制的な割り込みにより発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保した送信元中継装置は、送信要求を生じた通信データの送信が終了したときには、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元することにより、強制的な割り込みにより通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮可能な通信方法、及び通信システム提供することを

課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、前記ノード端末間、前記中継装置間、又は前記ノード端末と前記中継装置間で通信データの交換を行う通信システムに用いられる通信方法であって、前記複数の中継装置の各々は、各自が接続されている前記伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャンネルの構成要素となる複数のサブチャンネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャンネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶しておき、前記複数の中継装置のうち、ある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、前記送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャンネルの数を表す所要サブチャンネル数と、前記経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャンネルのうち、当該所要サブチャンネル数を満足する空き状態にある空きサブチャンネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行い、当該第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャンネル数を満足する空きサブチャンネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該確保可能とみなされた空きサブチャンネルを構成要素とする空きチャンネルのアドレスと、当該送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該空きチャンネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立する一方、前記第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャンネル数を満足する空きサブチャンネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、当該所要サブチャンネル数及び当該送信要求通信データの重要度と、前記経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャンネルのうち、当該所要サブチャンネル数を満足するだけの、空きサブチャンネル又は当該送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャンネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行い、当該第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャンネル数を満足するサブチャンネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャンネルを構成要素とするチャンネルを割り込み対象とみなして、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャンネルのアドレ

スと、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、当該全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立することを要旨とする。

【0012】請求項1の発明によれば、まず、複数の中継装置の各々は、各自が接続されている伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶している。

【0013】このとき、複数の中継装置のうち、ある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行い、この第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信元アドレスと、確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立する。

【0014】一方、送信元中継装置は、第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、所要サブチャネル数及び送信要求通信データの重要度と、経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、複数のサブチャネル

のうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行い、この第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除する。

【0015】そして、送信元中継装置は、経路削除フレームの同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立する。

【0016】このように、請求項1の発明によれば、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0017】また、請求項2の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されることを要旨とする。

【0018】請求項2の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されるので、したがって、通信データの重要度が、各種演算処理を施す上で取り扱いが容易な自然数の経路番号の形態で付与される結果として、きわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0019】さらに、請求項3の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されることを要旨とする。

【0020】請求項3の発明によれば、通信データの重

要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されるので、したがって、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至った場合であっても、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となる結果として、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0021】さらにまた、請求項4の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されることを要旨とする。

【0022】請求項4の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されるので、請求項3の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0023】しかも、請求項5の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されることを要旨とする。

【0024】請求項5の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されるので、請求項3の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0025】また、請求項6の発明は、前記送信元中継装置は、前記第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する一方、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャネルのアドレスと、当該割り込み対象経路管理情報を、当該割り込

み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、当該送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立し、前記送信要求通信データの送信が終了したときには、前記記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、前記割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元することを要旨とする。

【0026】請求項6の発明によれば、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、この割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する一方、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象経路管理情報を、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、この経路削除フレームの同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立し、送信要求通信データの送信が終了したときには、記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元する。

【0027】このように、請求項6の発明によれば、強制的な割り込みにより発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保した送信元中継装置は、送信要求を生じた通信データの送信が終了したときには、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元するので、したがって、強制的な割り込みに

より通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮することができる。

【0028】しかも、請求項7の発明は、前記送信元中継装置は、前記第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信を待機することを要旨とする。

【0029】請求項7の発明によれば、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信を待機するので、したがって、送信要求通信データの所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル、又は空き候補サブチャネルが存在しない場合には、送信要求通信データの送信を待機することで、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理が行われる結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0030】一方、請求項8の発明は、1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、前記ノード端末間、前記中継装置間、又は前記ノード端末と前記中継装置間で通信データの交換を行う通信システムであって、前記複数の中継装置の各々は、通信データを含む通信フレームを前記伝送路を介して受信する受信手段と、各自が接続されている前記伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶する経路管理情報記憶手段と、自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、当該送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、前記経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行う第1の確保可否判定手段と、当該第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、当該所要サブチャネル数及び当該送信要求通信データの重要度と、前記経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、前記複数のサブチャネルのうち、当該所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は当該送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空

き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行う第2の確保可否判定手段と、前記第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、当該送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、当該生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、当該割り込み対象チャネルのアドレスと、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、当該全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームを生成するとともに、当該生成した経路削除フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、当該経路削除フレームの同報送信後に、前記送信要求通信データの送信元アドレスと、前記割り込み対象チャネルのアドレスと、前記送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、当該割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、当該生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択する処理手段と、当該処理手段で送信対象として選択された通信フレームを、前記伝送路を介して所定の宛先に送信する送信手段と、を備えて構成され、前記処理手段は、前記送信手段で経路削除フレームを送信するか、又は前記受信手段で経路削除フレームを受信したとき、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、前記経路管理情報記憶手段の記憶内容からそれぞれ削除する一方、前記送信手段で経路確立フレームを送信するか、又は前記受信手段で経路確立フレームを受信したとき、前記送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路をそれぞれ確立するように、前記経路管理情報記憶手段の記憶内容を各々書き換え記述することを要旨とする。

【0031】請求項8の発明によれば、複数の中継装置の各々に属する複数の機能手段において、下記に述べる

動作が実現される。

【0032】すなわち、まず、経路管理情報記憶手段は、各自が接続されている伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶している。

【0033】ここで、自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、第1の確保可否判定手段は、送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行う。

【0034】この第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、処理手段は、送信要求通信データの送信元アドレスと、確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、これを受けて送信手段は、処理手段で送信対象として選択された通信フレームを、伝送路を介してその他の中継装置宛に同報送信する。そして、処理手段は、送信手段で経路確立フレームを送信するか、又は受信手段で経路確立フレームを受信したとき、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路をそれぞれ確立するように、経路管理情報記憶手段の記憶内容を各々書き換え記述する。

【0035】一方、第1の確保可否判定手段における第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、第2の確保可否判定手段は、さらに、所要サブチャネル数及び送信要求通信データの重要度と、経路管理情報記憶手段に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行う。

【0036】この第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームを生成するとともに、生成した経路削除フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、これを受けて送信手段は、処理手段で送信対象として選択された通信フレームを、伝送路を介してその他の中継装置宛に同報送信する。そして、処理手段は、送信手段で経路削除フレームを送信するか、又は受信手段で経路削除フレームを受信したとき、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、経路管理情報記憶手段の記憶内容からそれぞれ削除する。

【0037】この経路削除フレームの同報送信後に、処理手段は、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成するとともに、生成した経路確立フレームを、その他の中継装置を宛先とする同報送信対象として選択し、これを受けて送信手段は、処理手段で送信対象として選択された通信フレームを、伝送路を介してその他の中継装置宛に同報送信する。そして、処理手段は、送信手段で経路確立フレームを送信するか、又は受信手段で経路確立フレームを受信したとき、前述と同様に、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路をそれぞれ確立するように、経路管理情報記憶手段の記憶内容を各々書き換え記述する。

【0038】このように、請求項8の発明によれば、複数の中継装置の各々は、自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0039】また、請求項9の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されることを要旨とする。

【0040】請求項9の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で

規定される自然数の経路番号の形態で付与されるので、したがって、通信データの重要度が、各種演算処理を施す上で取り扱いが容易な自然数の経路番号の形態で付与される結果として、きわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0041】さらに、請求項10の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されることを要旨とする。

【0042】請求項10の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されるので、したがって、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至った場合であっても、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となる結果として、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0043】さらにまた、請求項11の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されることを要旨とする。

【0044】請求項11の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されるので、請求項10の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0045】しかも、請求項12の発明は、前記通信データの重要度は、前記複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、当該複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されることを要旨とする。

【0046】請求項12の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されるので、請求項10の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別

可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0047】また、請求項13の発明は、前記複数の中継装置の各々は、前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、当該確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、当該割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する経路管理情報退避記憶手段をさらに備え、前記処理手段は、前記送信要求通信データの送信が終了したときには、前記経路管理情報退避記憶手段に記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、前記割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態にそれぞれ復元することを要旨とする。

【0048】請求項13の発明によれば、複数の中継装置の各々は、第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する経路管理情報退避記憶手段をさらに備えて構成され、処理手段は、送信要求通信データの送信が終了したときには、経路管理情報退避記憶手段に記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態にそれぞれ復元するので、したがって、強制的な割り込みにより通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮することができる。

【0049】そして、請求項14の発明は、前記処理手段は、前記第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、前記所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、前記送信要求通信データの送信を待機することを要旨とする。

【0050】請求項14の発明によれば、処理手段は、第2の確保可否判定手段における第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信を待機するので、したがって、送信要求通信データの所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル、又は空き候補サブチャネルが存在しない場合には、送信要求通信データの送信を待機することで、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理が行われる結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0051】

【 発明の実施の形態】以下に、本発明に係る通信方法、及び通信システムの一実施形態について、図に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 5 2 】図1 (a) は、本発明に係る通信システムの概要を示す概略ブロック構成図、図1 (b) は、本発明で用いられる経路管理情報の概要を表すテーブル図、図2 は、本発明に係る通信システムの要部となる中継装置周辺のブロック構成図、図3 (a) 乃至図7 (a) は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、図3 (b) 乃至

図7 (b) は、本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。なお、本発明に係る通信システムについて、車両に搭載される各種機能機器間を伝送路を介して連結接続する車載ネットワークに適用した形態を例示して説明する。

【 0 0 5 3 】まず、本発明に係る通信システム11は、図1 (a) に示すように、中継装置として機能する複数のルートハブRH1, RH2, ..., RHn間を、ループ形式の伝送路13を介して相互にデータ交換可能に接続

して構成されている。

【 0 0 5 4 】複数のルートハブRHの各々には、1又は2以上のノード端末Node (N) がそれぞれ接続されており、ノード端末N間、ルートハブRH間、又はノード端末NとルートハブRH間において、例えば図1 (a) 中の矢印方向への通信データの伝送を許容する伝送路13を介して、相互にデータ交換可能に構成されている。なお、伝送路13に採用されるトポロジとしては、上述したループ形式以外にも、例えばバス形式、スター形式、メッシュ形式、又はこれらの複合形式等の適

宜の形態を採用することができる。

【 0 0 5 5 】さて、本通信システム11の構成要素である隣接するルートハブRH間の通信方式としては、公知の packets 多重化通信方式を採用している。単一の伝送路13上には、ノード端末N間でのソースデータ通信用チャンネルSCHが複数存在する一方、ルートハブRH間でのコマンド通信用チャンネルCCHが1つ存在する。図1 (a) のループ型通信ネットワークシステム図では、隣接するルートハブRH間にあたかも複数の通信線が存在しているように見えるが、これは通信経路の説明を容易にするためのものであり、隣接するルートハブRH間の通信方式として packets 多重化通信方式を採用しているので、複数のチャンネルが存在することを表現している。なお、実システムでは、隣接するルートハブRH間は単一の伝送路13を介して接続されている。

【 0 0 5 6 】各ソースデータ通信用チャンネルSCHは、1ビット幅のデータ伝送量を持つサブチャンネルSCを例えば8つ含んで構成され、この場合、1つのソースデータ通信用チャンネルSCHは、8ビットのデータ伝送幅を持つことになる。なお、ソースデータ通信用チャンネルS

CHの構成要素となる8ビットのサブチャンネルSCは、ソースデータが通信中か否かに応じて使用状態か又は空き状態かに分けられるが、本通信システム11上の全てのルートハブRHは、後述するように、複数のサブチャンネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャンネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶している。

【 0 0 5 7 】また、コマンド通信用チャンネルCCHは、1ビットのデータ伝送幅を持ち、このコマンド通信用チャンネルCCHを介して、後述する経路削除フレーム、又は経路確立フレームが伝送されるように構成されている。

【 0 0 5 8 】ノード端末Nとしては、例えば本発明に係る通信システムを車両に適用する場合には、携帯電話、ファックス、デジタルTV、ラジオ受信機、衛星放送受信機、地上波放送受信機、ナビゲーション装置、DVD (Digital Video Disc、又はDigital Versatile Disc) 装置、CD (Compact Disc) 装置、DAT (Digital Audio Taper recorder)、MD (Mini Disc)、デジタル信号プロセッサ (DSP) 内蔵のオーディオアンプ、CAN (Controller Area Network) インターフェース、方位センサや車速センサ等の各種センサ、モニタ装置、又は車載パーソナルコンピュータ若しくはその周辺機器などの各種のノード端末を適宜採用することができる。

【 0 0 5 9 】複数のルートハブRH、及びノード端末Nの各々には、例えば、通信システム11の電源立ち上げ時に起動する図示しないシステムコントロールユニットのアドレス設定動作により、それぞれが相互に識別可能となる各自に固有のアドレスがあらかじめ付与設定されており、これらのアドレスが、ルートハブRH間、各種ノード端末N間、又は各種ノード端末NとルートハブRH間で伝送路13を介して通信データの交換を行う場合において、宛先、又は送信元を指定する際に用いられる。図3 (a) の例では、複数のルートハブRHの各々に対し、RH1, RH2, RH3, RH4のように各自に固有の装置アドレスが設定される一方、複数のノード端末Nの各々に対し、N1, N2, N3 ..., N12のように各自に固有の機器アドレスが設定されている。

【 0 0 6 0 】次に、本通信システム11内を流通する通信フレームのフォーマットの一例について、図5 (a) に示す経路確立フレームを参照して説明すると、経路確立フレーム内には、各種の情報が記述される複数の情報記述領域が設定されており、この複数の情報記述領域は、送信元アドレスが記述される送信元アドレス記述領域と、宛先アドレスが記述される宛先アドレス記述領域

と、経路確立コマンドや経路削除コマンド等の各種のコマンド又は制御情報が記述されるコマンド記述領域と、通信経路として使用するチャネル番号が記述されるチャネル番号記述領域と、通信経路の確立範囲が例えば発信元と宛先との一対の機器アドレスの形態で記述される確立範囲記述領域と、送信要求を生じた送信要求通信データの重要度が自然数の経路番号の形態で記述される経路重要度情報記述領域と、フレーム内に記述された各種情報の伝送誤りを検出する際に用いられる誤り検出情報が記述される図示しない誤り検出情報記述領域と、などを

含んで構成されている。なお、ソースデータなどの通信データを含む通信フレームでは、上述のコマンド記述領域に代えて、ソースデータなどの各種データが記述される図示しないデータ記述領域が追加される。

【0061】さて、ここで、本発明に係る通信方法の概要について説明すると、本通信方法は、1又は2以上のノード端末が各々に接続された複数の中継装置間を伝送路を介して接続して構成され、ノード端末間、中継装置間、又はノード端末と中継装置間で通信データの交換を行う通信システム11に適用することができる。

【0062】詳しく述べると、本通信方法では、複数の中継装置の各々は、各自が接続されている伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶しておき、複数の中継装置のうち、ある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行い、この第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信元アドレスと、確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空

タの重要度と、経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行い、この第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、この経路削除フレームの同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立するようにしている。

【0063】本発明に係る通信方法によれば、まず、複数の中継装置の各々は、各自が接続されている伝送路の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶している。

【0064】このとき、複数の中継装置のうち、ある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求を生じた送信要求通信データを伝送する際に要するサブチャネルの数を表す所要サブチャネル数と、経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行い、この第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信元アドレスと、確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、空

きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立する。

【0065】一方、送信元中継装置は、第1の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、所要サブチャネル数及び送信要求通信データの重要度と、経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルのうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行い、この第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除する。

【0066】そして、送信元中継装置は、経路削除フレームの同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立する。

【0067】このように、本発明に係る通信方法によれば、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0068】なお、本発明の変形例として、通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されるように構成することができる。

【0069】このようにすれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されるので、した

がって、通信データの重要度が、各種演算処理を施す上で取り扱いが容易な自然数の経路番号の形態で付与される結果として、きわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0070】さらに、本発明の変形例として、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されるように構成することもできる。

【0071】このようにすれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されるので、したがって、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至った場合であっても、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となる結果として、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0072】さらにまた、本発明の変形例として、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順又は降順に順次付与されるように構成することができる。

【0073】このようにすれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順又は降順に順次付与されるので、前述と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0074】また、本発明の変形例として、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する一方、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象経路管理情報を、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、この経路削除フレームの同報送信後に、送信要求

10

20

30

40

50

通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立し、送信要求通信データの送信が終了したときには、本送信元中継装置に記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元するように構成することができる。

【0075】このようにすれば、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、この割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する一方、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象経路管理情報を、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、該当するサブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を削除し、この経路削除フレームの同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、発信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームをその他の中継装置宛に同報送信することで、送信要求通信データが発信元ノード端末から宛先ノード端末に到達するまでの通信経路を確立し、送信要求通信データの送信が終了したときには、記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元する。

【0076】換言すれば、強制的な割り込みにより発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保した送信元中継装置は、送信要求を生じた通信データの送信が終了したときには、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元するので、したがって、強制的な割り込みにより通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮することができる。

【0077】しかも、本発明の変形例として、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信を待機する

ように構成することもできる。

【0078】このようにすれば、送信元中継装置は、第2の確保可否判定の結果、前所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信を待機するので、したがって、送信要求通信データの所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル、又は空き候補サブチャネルが存在しない場合には、送信要求通信データの送信を待機することで、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理が行われる結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0079】次に、中継装置として機能するルートハブRH内部のブロック構成について、図2を参照しつつ説明する。

【0080】ルートハブRHは、ネットワーク入力インターフェース（以下、「インターフェース」を「I/F」と省略する。）21と、受信手段として機能するフレーム受信I/F23と、処理手段、第1乃至第2の確保可否判定手段として機能するフレーム処理部25と、経路管理情報記憶手段として機能する経路管理情報記憶部27と、第2の確保可否判定手段として機能する削除経路選択部29と、経路管理情報退避記憶手段として機能する削除経路記憶部31と、処理手段として機能するフレーム生成部33と、送信手段として機能するフレーム送信I/F35と、ノード端末入力I/F37と、ノード端末出力I/F39と、経路制御部43と、ネットワーク出力I/F45と、を備えて構成されており、さらに、ルートハブRHには、外部制御装置41が接続されている。

【0081】ネットワーク入力I/F21は、上流側に位置するルートハブRHから送信される、各種の命令やノード端末Nの操作情報を含むコマンド又はソースデータを伝送路13を介して入力し、適宜の形態に変換して出力する機能を有している。

【0082】フレーム受信I/F23は、ネットワーク入力I/F21を介して入力した各種データを受信する機能を有している。

【0083】フレーム処理部25は、自身のルートハブRHに接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、送信要求通信データを伝送する際に要する所要サブチャネル数と、経路管理情報記憶部27に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルSCのうち、所要サブチャネル数を満足する空き状態にある空きサブチャネルを確保可能か否かに係る第1の確保可否判定を行う第1の確保可否判定機能と、この第1の確保可否判定機能を発揮した結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、さらに、所要サブチ

チャネル数及び送信要求通信データの重要度と、経路管理情報記憶部27に記憶された経路管理情報に含まれる経路状態情報及び経路重要度情報とを比較参照することで、複数のサブチャネルSCのうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル又は送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを確保可能か否かに係る第2の確保可否判定を行う第2の確保可否判定機能と、送信要求通信データの送信が終了したときには、削除経路記憶部21に退避記憶されている割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元する経路復元機能と、を有している。

【0084】経路管理情報記憶部27は、各ルートハブRHが接続されている伝送路13の入出力側におけるデータ伝送用チャネルの構成要素となる複数のサブチャネル毎の使用／空き状態を内容とする全ての経路状態情報と、使用状態にある各使用サブチャネル毎に割り付けられた通信データに対応する、複数段階のうちの所定の重要度を内容とする経路重要度情報とを含む経路管理情報を記憶する経路管理情報記憶機能を有している。

【0085】ここで、経路重要度情報の概要について、表1を参照して説明する。

【0086】

【表1】

ソースデータ重要度ごとの経路番号

データ重要度	経路番号	
1	1	～ n_1
2	n_1+1	～ n_2
⋮	⋮	⋮
K	$n_{k-1}+1$	～ n_k

表1に、複数段階に設定された通信データの重要度毎に設定される経路番号の概念を示す。

【0087】通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されるので、したがって、通信データの重要度が、各種演算処理を施す上で取り扱いが容易な自然数の経路番号の形態で付与される結果として、きわめて実用的な通信システム11を実現可能である。

【0088】また、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与される。このとき、通信データの重要度を、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順又は降順に順次付与するように構成することもできる。したがって、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信システム11を実現可能である。

【0089】さて、元の流れに戻り説明を続けると、削除経路選択部29は、フレーム処理部25との間で必要なデータを交換しながら、複数のサブチャネルSCのうち、所要サブチャネル数を満足するだけの、送信要求通信データの重要度よりも低い重要度を呈する空き候補サブチャネルを選択する削除経路選択機能を有している。

【0090】削除経路記憶部31は、フレーム処理部25が第2の確保可否判定機能を発揮した結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を記憶する経路管理情報退避記憶機能を有している。

【0091】フレーム生成部33は、フレーム処理部25が第1の確保可否判定機能を発揮した結果、所要サブチャネル数を満足する空きサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信元アドレスと、確保可能とみなされた空きサブチャネルを構成要素とする空きチャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度を表す経路番号と、発信元ノード端末の発信元アドレスと宛先ノード端末の宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、空きチャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成する第1の経路確立フレーム生成機能と、フレーム処理部25が第2の確保可否判定機能を発揮した結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保可能である旨の判定が下されたとき、確保可能とみなされたサブチャネルを構成要素とするチャネルを割り込み対象とみなして、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、割り込み対象チャネルの構成要素となる全サブチャネルの各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルから削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームを生成する経路削除フレーム生成機能と、この経路削除フレームを同報送信後に、送信要求通信データの送信元アドレスと、割り込み対象チャネルのアドレスと、送信要求通信データの重要度と、送信元アドレスと宛先アドレスとで規定される経路確立範囲と、割り込み対象チャネルを通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成する第2の経路確立フレーム生成機能と、生成した経路確立フレーム又は経路削除フレームを、その他のルートハブを宛先とする同報送信対象として選択する送信対象フレーム選択機能と、を有している。

【0092】フレーム送信I/F35は、フレーム生成部33で送信対象として選択された通信フレームを、伝送路13を介して下流側に位置するルートハブRHへ送

出する機能を有している。

【0093】ノード端末入力I /F 37は、図示しない3つの入力ポートを備え、これらの入力ポートをそれぞれ介して接続されているノード端末1, 2, 3から送出される通信データを各々入力し、入力した通信データに対して適宜の変換処理を施し、変換処理後の通信データを経路制御部43へ送出する機能を有している。なお、3つの入力ポートの各々には、8ビット構成のサブチャネルがそれぞれに割り当てられている。

【0094】ノード端末出力I /F 39は、図示しない3つの出力ポートを備え、経路制御部43から送出される通信データを入力し、入力した通信データに対して適宜の変換処理を施し、変換処理後の通信データを、3つの出力ポートのうちいずれかを介してノード端末4, 5, 6, へそれぞれ分配出力する機能を有している。なお、3つの出力ポートの各々には、8ビット構成のサブチャネルがそれぞれに割り当てられている。

【0095】外部制御装置41は、ルートハブRHに接続されている各種ノード端末1乃至6に通信線を介して接続され、各種ノード端末1乃至6の操作状態に関する操作情報を常時監視入力し、入力した操作情報をルートハブRH宛に送出する一方、ルートハブRHから送出される各種ノード端末1乃至6の操作情報を入力し、入力した操作情報を各種ノード端末1乃至6宛に分配して送出する機能を有している。

【0096】経路制御部43は、ネットワーク入力I /F 21を介して上流側に位置するルートハブRHからソースデータ等を含む通信データを入力し、入力した通信データの宛先がノード端末4乃至6宛であるとき、ノード端末出力I /F 39宛に通信データを送出する一方、入力した通信データの宛先がノード端末4乃至6宛ではないとき、ネットワーク出力I /F 45宛に通信データを送出し、さらに、ノード端末1乃至3からソースデータ等を含む通信データをノード端末入力I /F 37を介して入力し、入力した通信データをネットワーク出力I /F 45を介して下流側に位置するルートハブRH宛に送出する経路制御機能を有している。

【0097】そして、ネットワーク出力I /F 45は、フレーム送信I /F 35、又は経路制御部43から送出されたコマンド又はソースデータを、適宜の形態に変換して下流側に位置するルートハブRHへ送信する機能を有している。なお、ネットワーク出力I /F 45は、各種コマンドを含むコマンドフレームを、コマンド通信チャネルCCHを介して送信する一方、ソースデータを含む通信データを、ソースデータ通信チャネルSCHを介して送信するように構成されている。

【0098】次に、複数のルートハブRHのうち、ある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元ルートハブRHの動作について、図3(a)に示すルートハブRH4に接続

されているノード端末N11が、伝送路13における経路管理情報が図3(b)の状態にあるとき、ノード端末N6を宛先とする通信データの送信要求を生じた場合を例示して説明する。

【0099】はじめに、経路重要度情報の詳細について、表2を参照して説明する。

【0100】

【表2】

ソースデータ重要度ごとの経路番号
(具体例)

データ重要度	経路番号			
	1	1	〜	10
	2	11	〜	20
	3	21	〜	30

- ・重要度1データ…AVデータ
- ・重要度2データ…電話・FAXデータ
- ・重要度3データ…車間センサ・交通情報データ

表2に、複数段階に設定された通信データの重要度毎に設定される経路番号の具体例を示す。この具体例において、重要度1データはオーディオ・ビジュアル(AV)データ、重要度2データは電話・FAXデータ、重要度3データは車間センサ・交通情報データであると仮定する。

【0101】例えば図3(b)において、第1のチャネルSCH1はN1〜N10間の重要度1オーディオ音声データ、第2のチャネルSCH2はN4〜N2間の重要度2電話音声データ、第3のチャネルSCH3はN9〜N5間の重要度3交通情報音声データが通信中であると仮定すると、使用状態のサブチャネル毎に付加される各経路番号は、表2に示す通り、使用状態にある第1のチャネルSCH1のサブチャネルSC1乃至8には重要度1を表現する経路番号1が付加され、第2のチャネルSCH2のサブチャネルSC9乃至16には重要度2を表現する経路番号11が付加され、第3のチャネルSCH3のサブチャネルSC17乃至24には重要度3を表現する経路番号21が付加される。

【0102】図4(a)において、ルートハブRH4に接続されているノード端末N11があらたにノード端末N6宛に重要度3車間センサ音声データの送信要求を行ったとき、フレーム処理部25は、経路管理情報記憶部27に記憶された経路状態情報を参照して、ソースデータを送信するためのチャネルの選択を行うが、全てのチャネルにおけるサブチャネルが使用状態にあるため、削除経路選択部29は、経路管理情報記憶部27に記憶された経路管理情報を参照して、重要度の低いオーディオ音声データ通信チャネルSCH1を割り込み対象チャネルとして選択する。これを受けてフレーム生成部33は、送信元アドレスRH4と、割り込み対象チャネルの

アドレス番号SCH1と、割り込み対象チャネルSCH1の構成要素となる全サブチャネルSC1乃至8の各々に割り付けられている割り込み対象経路管理情報を、全サブチャネルSC1乃至8から削除する旨を内容とする経路削除コマンドと、を記述した経路削除フレームを生成し、これを受けてフレーム送信I/F35は、生成された経路削除フレームを他のルートハブ宛に同報送信する。自身及び他のルートハブの各々は、経路削除フレームを送信又は受信したとき、削除経路選択部29が選択した割り込み対象チャネルSCH1の構成要素となるサブチャネルSC1乃至SC8の記憶内容を、使用状態から空き状態に強制的に書き換えることで車間センサ音声データ用の通信チャネルを確保する。このとき、削除経路記憶部29は、図4(b)に示すように、削除されたオーディオ音声ソースデータに関する経路管理情報を退避記憶しておく。

【0103】図5(a)において、フレーム生成部33は、送信元アドレスRH4と、車間センサ音声データの通信チャネルとして割り込み使用する割り込み対象チャネルのアドレス番号SCH1と、通信データの重要度を表す経路番号22と、通信経路の確立範囲N11~N6と、割り込み対象チャネルSCH1を通信経路として使用する旨を内容とする経路確立コマンドと、を記述した経路確立フレームを生成し、これを受けてフレーム送信I/F35は、生成された経路確立フレームを他のルートハブRH宛に同報送信する。自身及び他のルートハブRHの各々は、経路確立フレームを送信又は受信したとき、第1のチャネルSCH1を車間センサ音声データ用の通信チャネルとして確立するように、図5(b)に示す通り、経路管理情報記憶部27の記憶内容を各々書き換え記述する。

【0104】図6(a)において、ルートハブRH4に接続されたノード端末N11が車間センサ音声データの送信終了要求を行ったとき、ルートハブRH4は、車間センサ音声データの通信チャネルとして割り込み使用した割り込み対象チャネルのアドレス番号SCH1を記述した経路削除コマンドを、その他の全ルートハブRH宛に同報送信する。自身及び他のルートハブの各々は、経路削除フレームを送信又は受信したとき、割り込み対象チャネルSCH1を構成するサブチャネルSC1乃至8の記憶内容を、図6(b)に示すように、使用状態から空き状態に書き換える。

【0105】図7(a)において、フレーム処理部25は、割り込み対象チャネルSCH1を構成するサブチャネルSC1乃至8が空き状態にあることを確認して、削除経路記憶部31に退避記憶しておいた重要度1オーディオ音声ソースデータに関する経路管理情報をもとに、図7(b)に示す通り、割り込み直前に使用していた重要度1オーディオ音声ソースデータ用の通信経路を元の状態に復元する。したがって、強制的な割り込みにより

通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮することができる。

【0106】このように本発明は、従来技術が持つ問題を解決するものであり、複数の中継装置の各々は、自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0107】なお、フレーム処理部25は、送信要求通信データの所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル、又は空き候補サブチャネルが存在しない場合には、送信要求通信データの送信を待機することができる。この場合でも、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理が行われる結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0108】なお、本発明は、上述した実施形態の例に限定されることなく、請求の範囲内において適宜に変更された形態で実施することができる。

【0109】すなわち、例えば、本実施形態中、チャネルを単位として、チャネルの構成要素であるサブチャネルの記憶内容を適宜書き換える形態を例示して説明したが、本発明はこの形態に限定されることなく、サブチャネルを単位として、各サブチャネルの記憶内容を適宜書き換える形態を採用することもできる。このようにすれば、例えば、送信要求を生じた通信データが持つ要求ビット幅が4ビットなどの1チャネルの構成ビット数に満たない場合には、複数のチャネルにまたがって空きサブチャネル又は空き候補サブチャネルを探索することができる結果として、限りある伝送路の伝送容量を可及的に有効活用することが可能である。

【0110】最後に、本発明に係る通信システムによれば、各ルートハブは、各自に接続されているノード端末間におけるチャネル間の接続処理を実行することにより、各ルートハブに接続されているノード端末間でデータ交換を行うことができることは言うまでもない。

【0111】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、例えばある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じた発信元ノード端末が接続された送信元中継装置は、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができる。

【0112】また、請求項2又は請求項9の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの各段階毎に、任意の範囲幅で規定される自然数の経路番号の形態で付与されるので、したがって、通信データの重要度が、各種演算処理を施す上で取り扱いが容易な自然数の経路番号の形態で付与される結果として、きわめて実用

的な通信方法を実現することができる。

【0113】さらに、請求項3 又は請求項10 の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で順次付与されるので、したがって、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至った場合であっても、この複数の通信データ間における発生順序が識別可能となる結果として、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0114】さらにまた、請求項4 又は請求項11 の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で昇順に順次付与されるので、請求項3 又は請求項10 の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0115】しかも、請求項5 又は請求項12 の発明によれば、通信データの重要度は、複数段階のうちの同一段階に属する通信データが複数発生するに至ったとき、この複数の通信データ間における発生時期が識別可能となるように、相互に異なる自然数の経路番号の形態で降順に順次付与されるので、請求項3 又は請求項10 の発明と同様に、同一の重要度段階に属する複数の通信データ間における発生順序を容易に識別可能なきわめて実用的な通信方法を実現することができる。

【0116】また、請求項6 又は請求項13 の発明によれば、強制的な割り込みにより発信元ノード端末から宛先ノード端末へ至る通信経路を確保した送信元中継装置は、送信要求を生じた通信データの送信が終了したときには、退避記憶しておいた割り込み対象経路管理情報を参照して、割り込み直前に使用していた通信データの通信経路を元の状態に復元するので、したがって、強制的な割り込みにより通信経路を確保した場合であっても、割り込みによる通信中断時間を可及的に短縮することができる。

【0117】しかも、請求項7 又は請求項14 の発明によれば、送信元中継装置は、第2 の確保可否判定の結果、所要サブチャネル数を満足するサブチャネルを確保不能である旨の判定が下されたとき、送信要求通信データの送信を待機するので、したがって、送信要求通信データの所要サブチャネル数を満足するだけの、空きサブチャネル、又は空き候補サブチャネルが存在しない場合には、送信要求通信データの送信を待機することで、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理が行われる結果として、重要度が高い通信データ

の通信経路を優先的に確立することができる。

【0118】そして、請求項8 の発明によれば、複数の中継装置の各々は、自身に接続された発信元ノード端末がある宛先ノード端末に至る通信データの送信要求を生じたとき、送信要求通信データの重要度を考慮した伝送路上の通信経路管理を行う結果として、重要度が高い通信データの通信経路を優先的に確立することができるというきわめて優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】図1 は、本発明に係る通信システムの概要を示す概略ブロック構成図、及び本発明で用いられる経路管理情報の概要を表すテーブル図である。

【図2】図2 は、本発明に係る通信システムの要部となる中継装置周辺のブロック構成図である。

【図3】図3 は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、及び本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。

20 【図4】図4 は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、及び本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。

【図5】図5 は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、及び本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。

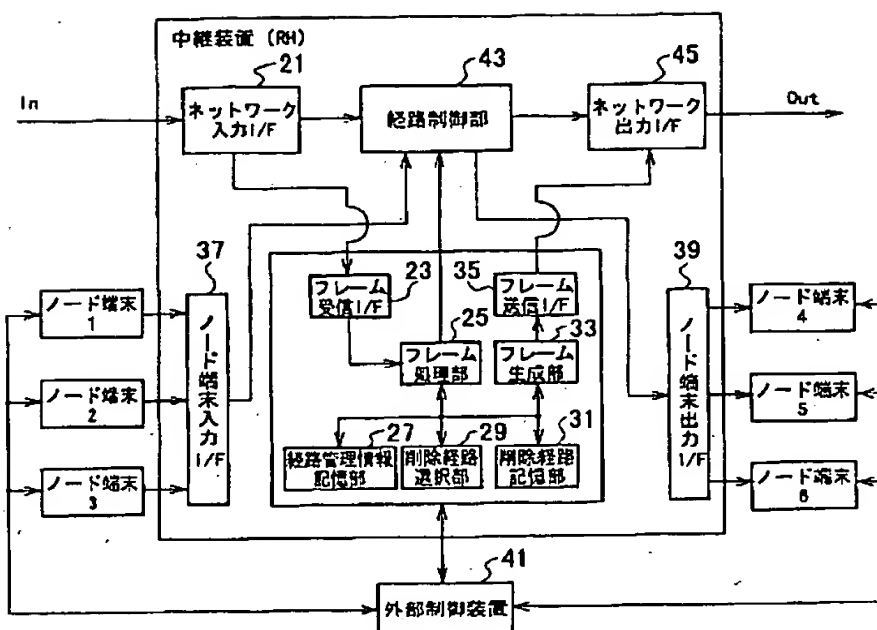
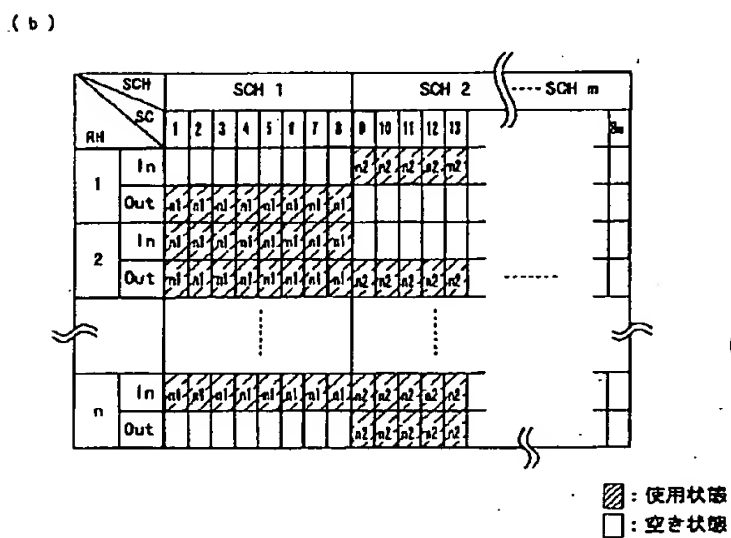
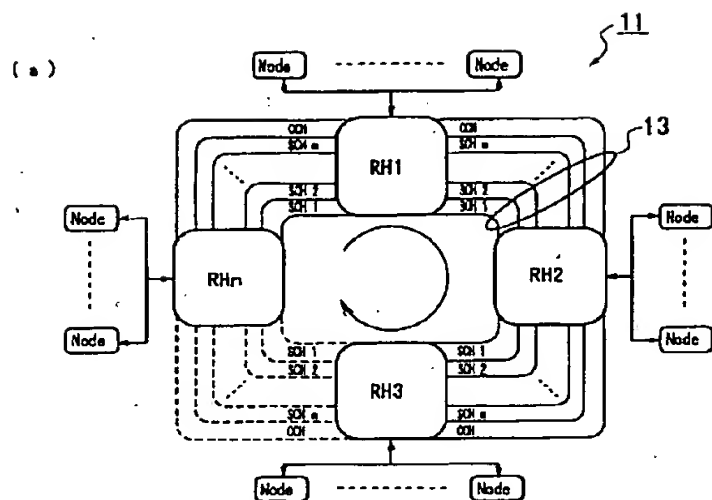
30 【図6】図6 は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、及び本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。

【図7】図7 は、本発明に係る通信システムを流通する通信フレームの生成過程を概略的に表す状態遷移図、及び本発明で用いられる経路管理情報に関する記述内容の変遷過程を概略的に表す状態遷移図である。

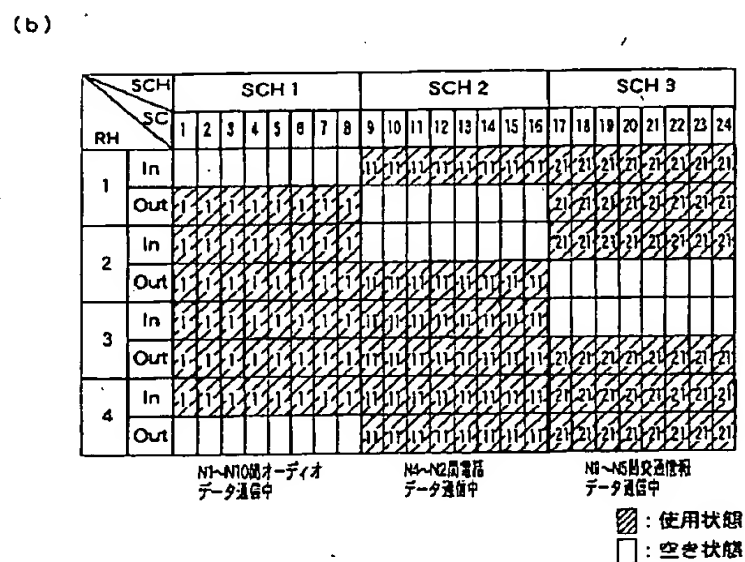
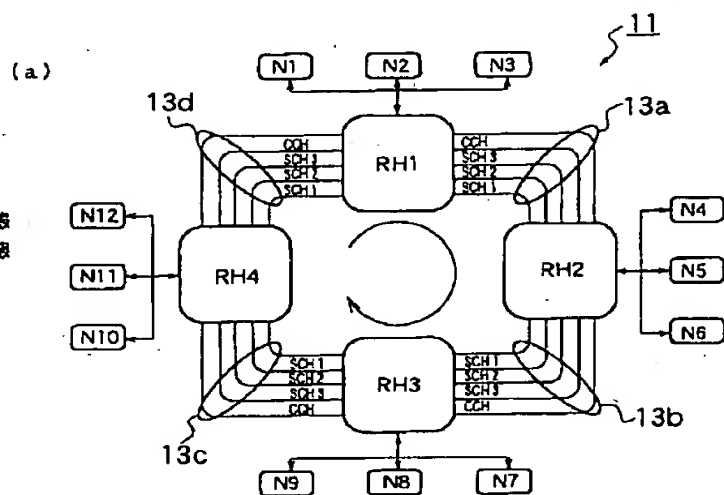
【符号の説明】

- 11 通信システム
- 13 伝送路
- 21 ネットワーク入力I /F
- 23 フレーム受信I /F (受信手段)
- 40 25 フレーム処理部(処理手段、第1乃至第2の確保可否判定手段)
- 27 経路管理情報記憶部(経路管理情報記憶手段)
- 29 削除経路選択部(第2の確保可否判定手段)
- 31 削除経路記憶部(経路管理情報退避記憶手段)
- 33 フレーム生成部(処理手段)
- 35 フレーム送信I /F (送信手段)
- 37 ノード端末入力I /F
- 39 ノード端末出力I /F
- 41 外部制御装置
- 50 43 経路制御部

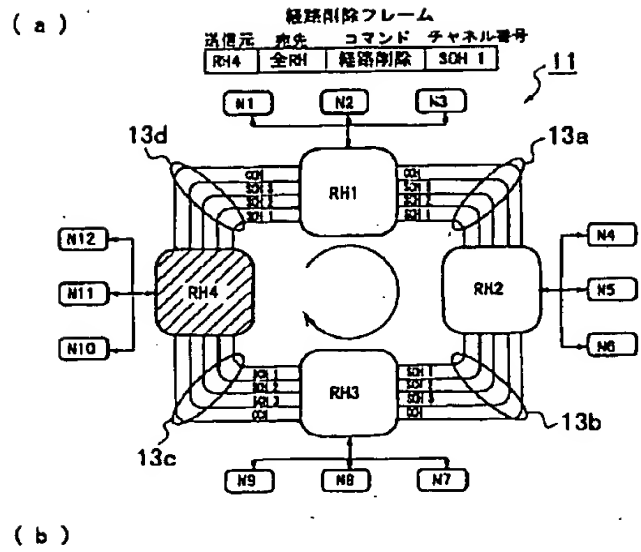
【 図2 】



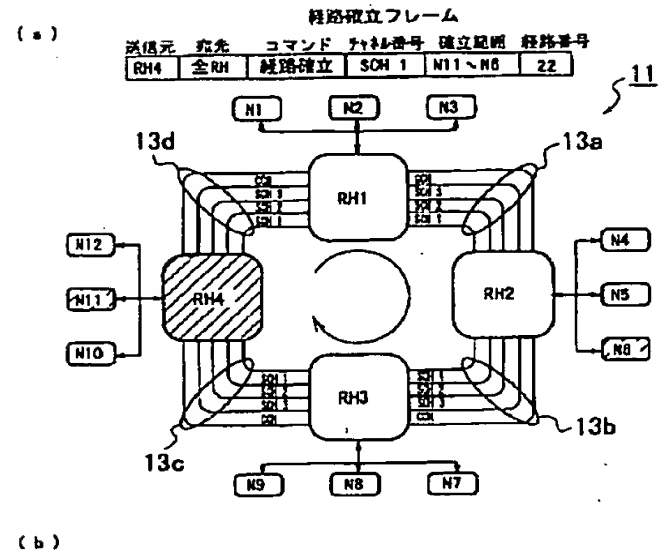
【 図3 】



【 図4 】

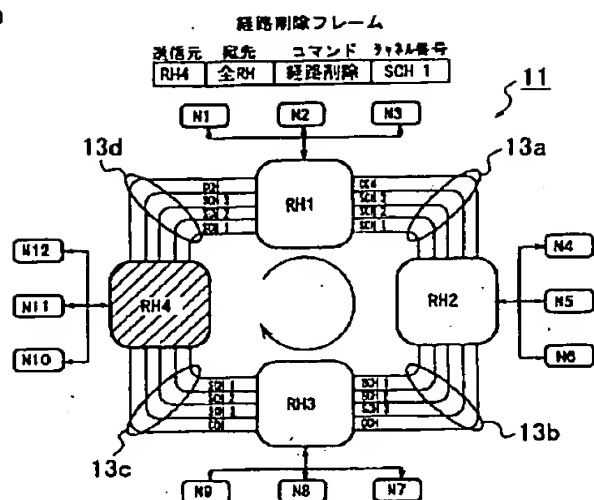


【 図5 】



【 図6 】

(a)



(b)

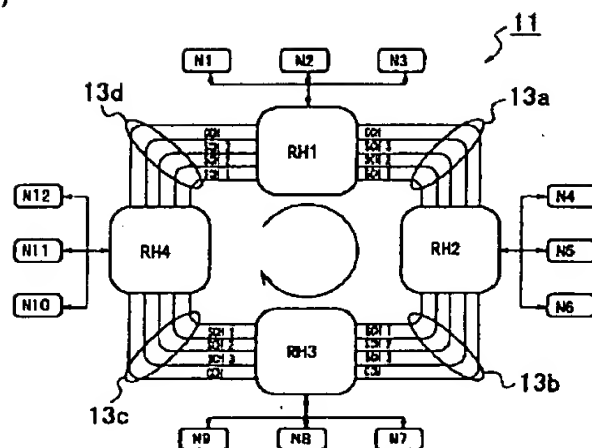
SCH	RH	SCH 1								SCH 2								SCH 3							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	In	22	22	22	22	22	22	22	22	11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out	22	22	22	22	22	22	22	22									21	21	21	21	21	21	21	21
2	In	22	22	22	22	22	22	22	22									21	21	21	21	21	21	21	21
	Out									11	11	11	11	11	11	11	11								
3	In									11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out																	21	21	21	21	21	21	21	21
4	In									11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out	22	22	22	22	22	22	22	22									21	21	21	21	21	21	21	21

空白状態 RH～RH間通信データ送信中 RH～RH間通信データ送信中

☒ : 使用状態
☐ : 空白状態

【 図7 】

(a)



(b)

SCH	RH	SCH 1								SCH 2								SCH 3							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	In									11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out	11	11	11	11	11	11	11	11									21	21	21	21	21	21	21	21
2	In	11	11	11	11	11	11	11	11									21	21	21	21	21	21	21	21
	Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11								
3	In	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out	11	11	11	11	11	11	11	11									21	21	21	21	21	21	21	21
4	In	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21
	Out									11	11	11	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21	21	21

RH～RH間通信データ送信中 RH～RH間通信データ送信中 RH～RH間通信データ送信中

☒ : 使用状態
☐ : 空白状態

経路削除フレーム31の
 宛先ノード番号 N1
 宛先ノード番号 N10
 経路番号 1